

ПРИБОР

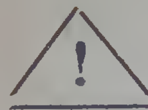
КОМБИНИРОВАННЫЙ

Ф4318

ПАСПОРТ

Приложения

1. Схема электрическая принципиальная прибора Ф4318.
2. Перечень элементов к принципиальной схеме.
3. Сведения о содержании драгоценных материалов.



ВНИМАНИЕ!

Экономьте энергию источников питания. Закончив измерения — выключайте прибор.

Назначение

Прибор комбинированный Ф4318 (Ф4318Т4.2) предназначен для измерения силы и напряжения в цепях постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, емкости и уровня передачи напряжения переменного тока

Техническая характеристика

Пределы измерения (конечные значения диапазонов измерений):

силы постоянного и переменного тока
1; 3; 10, 30; 100; 300 мкА
1; 3; 10; 30; 100; 300 мА
1; 3; 10; 30 А

постоянного и переменного напряжения
1; 3; 10; 30; 100; 300 мВ
1; 3; 10; 30; 100; 300; 1000 В

сопротивления постоянному току
0,5; 5; 50; 500; 5000 кОм
(обозначенные соответственно «kΩx0,1», «kΩx1», «kΩx10», «kΩ10^2», «kΩ10^3»)

емкости
0,05; 0,5; 5; 50; 500 мкФ
(обозначенные «μFx0,1», «μFx1», «μFx10», «μFx10^2», «μFx10^3»)

уровня передачи переменного напряжения
от минус 10 до +12 дБ

ПРИМЕЧАНИЕ. Имеется возможность расширения диапазона измерения уровня передачи переменного напряжения (см. табл. 3).

Предел допускаемой основной погрешности прибора определяется при нормальных значениях влияющих величин (табл. 1) и равен:

±1,5 % от предела измерения при измерении на постоянном токе;

±1,5 % от длины шкалы, равной 72 мм при измерении сопротивления;

±2,5 % от предела измерения при измерении на переменном токе;

±2,5 % от длины шкалы, равной 70 мм при измерении емкости и равной 55 мм при измерении уровня передачи.

Таблица 1

Влияющая величина	Нормальное значение
Относительная влажность воздуха	65±15 %
Положение	Горизонтальное ±2°
Температура окружающего воздуха	20±5 °С (27±5 °С для Ф4318Т4.2)
Коэффициент переменной составляющей постоянного тока или напряжения	не более 3%
Напряжение источника питания:	
Б1	(3,8—4,8) В
Б2	(3,8—4,8) В

Продолжение таблицы

Влияющая величина	Нормальное значение
Частота при измерении тока и напряжения	Любое в нормальной области
Форма кривой тока или напряжения	Синусоидальное с коэффициентом гармоник не более 2%

Ток полного отклонения вольтметра и падение напряжения на зажимах прибора для всех пределов измерения указаны на приборе.

Рабочий диапазон температур от 10 до 35 °С, относительная влажность до 80 % при температуре 25 °С, а для тропического исполнения (Ф4318Т4.2) от 10 до 45 °С, относительная влажность до 98 % при температуре 35 °С.

Предельные условия транспортирования: температура от минус 50 до плюс 50 °С, относительная влажность до 95 % при температуре 30 °С.

Потребление тока от источника питания не превышает 30 мА. Нормальная и рабочая области частот указаны в табл. 2.

Таблица 2

Диапазон измерения	Нормальная область частот, Гц	Рабочая область частот, Гц	
1 мВ— 30 В	45—10000	30—45	10000—20000
100 — 300 В	45— 2000	30—45	2000— 5000
1000 В	45— 200	30—45	200— 1000
1 — 300 мкА	45—10000	30—45	10000—20000
1 — 300 мА	45— 60	30—45	60— 5000
1 — 30 А	45— 60	30—45	60— 200

Прибор соответствует заданным характеристикам не более, чем через 5 минут после включения.

Продолжительность непрерывной работы ограничивается емкостью источников питания.

Габаритные размеры прибора 315×140×100 мм.

Масса прибора не превышает 3 кг.

Влияние внешних факторов

Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора от: изменения положения на 10°; изменения частоты от границы нормальной области до любого значения в смежной части рабочей области равен пределу допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора, вызванный отклонением формы кривой тока или напряжения до 5%, равен удвоенному значению предела допускаемой основной погрешности.

Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при изменении температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур равен пределу допускаемой основной погрешности, а для омметра — половине указанного значения на каждые 10°С изменения температуры.

Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при измерении силы и напряжения постоянного тока под влиянием постоянного однородного магнитного поля с индукцией 0,5 мТл при самом неблагоприятном направлении магнитного поля равен ±1,5%.

Предел допускаемой дополнительной погрешности прибора при измерении действующего

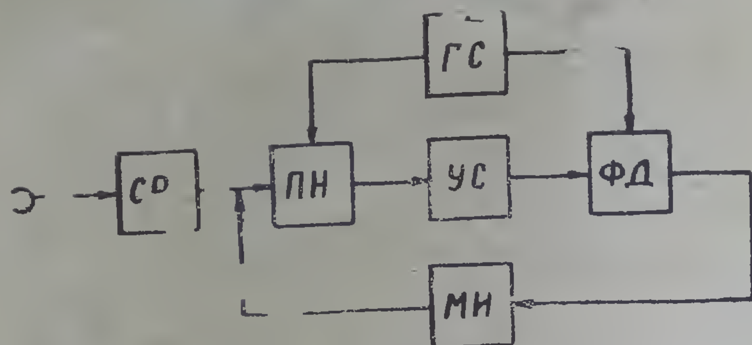
значения силы и напряжения переменного тока под влиянием однородного магнитного поля, синусоидально изменяющегося во времени с частотой, одинаковой с частотой тока, протекающего по испытываемому прибору, не превышает ±2,5%. Индукция магнитного поля равна $6 \cdot 10^{-5}$ мТл для частот от 45 до 1000 Гц.

Комплект поставки

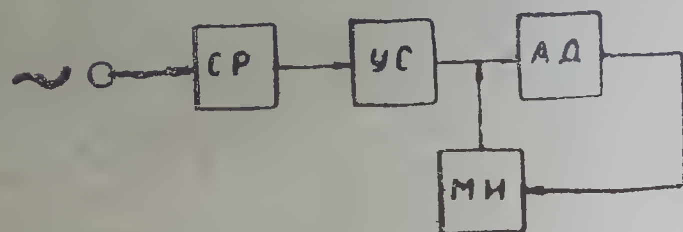
Прибор комбинированный Ф4318 . . .	1 шт.
Источник питания типа 3336У (3336Л), встроенный в прибор	2 шт.
Кабель соединительный коаксиальный . .	1 шт.
Провод соединительный с наконечником и щупом	2 шт.
Разъем	1 шт.
Наконечник плоский	2 шт.
Зажим (типа «крокодил») контактный . .	2 шт.
Паспорт	1 экз
Футляр для укладки прибора и принадлежностей . . .	1 шт.

Принцип работы и устройство

При измерении на постоянном токе (рис. 1а) измеряемый сигнал через схему расширения пределов измерения (СР) подается на преобразователь постоянного напряжения в переменное (ПН) и далее на вход усилителя переменного тока (УС). Усиленный измеряемый сигнал поступает на фазовый детектор (ФД), с выхода которого поступает на магнитоэлектрический измерительный механизм (МИ), включенный в цепь отрицательной обратной связи, подаваемой на вход ПН. ПН и ФД управляются генератором синусоидальных сигналов (ГС).



а) Блок-схема измерения постоянного тока и напряжения.



б) Блок-схема измерения переменного тока и напряжения.

Рис. 1.

При измерении на переменном токе (рис 1б) измеряемый сигнал через СР подается на УС и через АД (амплитудный детектор) поступает на МИ.

Преобразователь

Выполнен на полевых транзисторах (Т1, Т2) по последовательно-параллельной схеме.

Усилитель переменного тока

Собран на микросхемах (У2.. У6) и транзисторе (Т6). Высокая стабильность коэффициента усиления усилителя достигнута благодаря глубокой отрицательной обратной связи по переменному и постоянному току и напряжению.

Амплитудный детектор

Собран на 2-х транзисторах (Т5, Т4) и двух резисторах (R53, R54) по мостовой схеме. Служит для выпрямления сигнала, поступающего с выхода усилителя.

Фазовый детектор

Собран на полевых транзисторах (Т8, Т9) по двухполупериодной схеме Синхронное детектирование позволяет реагировать на полярность измеряемого сигнала постоянного тока

Генератор

Синхронно, с частотой 300 Гц, управляет ПН и ФД. На транзисторе Т3 собран автогенератор, а на транзисторе Т7 — схема сравнения. Первичная обмотка (1—3) трансформатора Тр1 совместно с конденсатором С12* составляет колебательный LC-контур. С обмотки (4, 5) трансформатора Тр1 напряжение подается на элемент сравнения

(Т7, Д1), где амплитудное значение синусоидального напряжения сравнивается со стабильным постоянным напряжением стабилитрона (Д1). Результат сравнения усиливается транзистором (Т7), детектируется диодами (Д2, Д3) и через сглаживающий конденсатор (С20) подается на базу транзистора (Т3) для управления генератором.

Трансформатор Тр1 имеет также обмотку (8—10) со средней точкой для управления ПН и ФД, обмотку для измерения емкости (6, 7).

Защита от перегрузок

Для предохранения прибора от электрических перегрузок при ошибочных включениях предусмотрена схема защиты, состоящая из усилителя постоянного тока, нагрузкой которого является обмотка реле (Р). Когда ток, протекающий через обмотку реле, достигнет величины срабатывания, размыкается контакт реле на входе прибора и отключает прибор от измеряемой цепи.

Схема омметра

Измерение сопротивлений производится по параллельной схеме с использованием источника питания Б1. Сигнал постоянного тока, снимаемый со схемы расширения пределов измерения сопротивления, подается на схему измерения постоянного напряжения. Установка „∞“ омметра осуществляется с помощью резистора R12.

Схема микрофарадметра

Измерение емкости производится по параллельной схеме аналогично измерению сопротивления за исключением того, что в качестве источника питания используется напряжение переменного тока, снимаемое с одной обмотки (6, 7) трансформатора Тр1. Кроме того, сигнал, снимаемый со схемы расширения пределов измерения емкости, подается на схему измерения переменного напряжения.

Контроль питания

Осуществляется с помощью МИ прибора, последовательно с которым включен добавочный резистор (R5). При нормальных значениях напряжения источников питания (Б1 и Б2) стрелка МИ должна отклоняться на 3,8—4,8 делений шкалы «10», что соответствует 3,8—4,8 В.

Конструкция

Прибор состоит из основания, в котором находится камера для батарей, и крышки, где крепятся блоки и экраны прибора.

Меры безопасности

При измерении в цепях с напряжением выше 42 В необходимо выполнять правила техники безопасности, установленные для цепей с высоким напряжением. Подключать и отключать прибор при включенном напряжении в исследуемой цепи запрещается

Подготовка прибора к работе

Для получения достоверных результатов измерений и для предупреждения возможных повреждений прибора необходимо:

— перед измерением прибор установить в горизонтальное положение;

— стрелку прибора при помощи корректора установить на начальную отметку шкалы;

— нажатием кнопки ПИТАНИЕ включить питание прибора;

— перед измерением проверить исправность источников питания, нажав поочередно кнопки «Б1», «Б2»; показания прибора должны находиться в пределах «3,8—4,8» по шкале «10». Если показания прибора отклоняются от границ указанных значений, то следует произвести замену источников питания;

— нажать кнопку автовыключателя;

— включение прибора в измерительную цепь на всех пределах, за исключением пределов измерения тока от 1 до 30 А, производить посредством прилагаемого к прибору коаксиального кабеля с разъемом, включаемым в гнездо «V, mV, μA, mA, kΩ, μF»;

— включение прибора в цепь измерения тока от 1 до 30 А производить посредством прилагаемых к прибору соединительных проводов, подключаемых к гнездам «А» и «*» через наконечник плоский;

— переключатели пределов измерения и рода работы должны находиться в положении, соответствующем ожидаемым значениям измеряемых величин; если последние неизвестны, следует начинать измерения с максимальных пределов, постепенно переходя на наиболее соответствующие уровню измеряемой величины,

— по окончании измерений отключить прибор от измеряемой цепи; выключить питание прибора повторным нажатием кнопки ПИТАНИЕ

Примечание. Для проверки защиты на срабатывание подайте напряжение 2 В постоянного или переменного тока на вход прибора на пределе 1 мВ

Порядок работы с прибором

Измерение напряжений и токов

— нажмите кнопку, соответствующую роду работы («V», «mV», «А», «mA» или «μA»);

— нажмите две кнопки переключателя рода работы, объединенные знаком «—» или «~» в зависимости от рода измеряемой величины;

— нажмите кнопку выбранного предела измерения;

— подключите прибор в исследуемую цепь и произведите отсчет измеряемой величины по одной из двух шкал «V, А» в соответствии с выбранным пределом измерения (в зависимости от удобства отсчета).

Примечание. При измерении напряжения на пределе «1кV» кнопку «V» не нажимать, нажать только кнопку переключателя пределов измерения с гравировкой «1кV» и две кнопки, объединенные знаком «—» или «~».

Измерение сопротивлений

— нажмите кнопку «кΩ»;

— нажмите две кнопки, объединенные знаком «—»;

— нажмите кнопку выбранного предела измерения сопротивления,

— ручкой установки нуля омметра установите стрелку на отметку „∞" по шкале «кΩ»;

— подключите ко входу прибора измеряемое сопротивление и произведите отсчет по шкале «кΩ», умножив результат на множитель выбранного предела измерения сопротивления.

Измерение емкости

— нажмите кнопку «μF»;

— нажмите две кнопки, объединенные знаком «~»;

— нажмите кнопку выбранного предела измерения емкости;

— ручкой установки нуля омметра установите стрелку на отметку «0» по шкале «μF»;

— подключите ко входу прибора измеряемую емкость и произведите отсчет по шкале «μF», умножив результат на множитель выбранного предела измерения емкости.

Измерение уровня передачи

— нажмите кнопку «V»;

— нажмите две кнопки, объединенные знаком «~»;

— нажмите кнопку переключателя пределов измерения «3; dB»;

— подключите прибор в исследуемую цепь и произведите отсчет по шкале «dB».

Примечание. Диапазон измерения уровня передачи может быть расширен сверх установленного — $10 \div +12$ дБ при измерении на других пределах (табл. 3).

Таблица 3

Предел	1 мВ	3 мВ	10 мВ	30 мВ	100 мВ	300 мВ
Поправка показаний на пределе дБ	—69,4	—60	—49,4	—40	—29,4	—20
Предел	1 В	3В	10 В	30В	100В	300В	1кВ
Поправка показаний на пределе дБ	—9,4	0	+10,8	+20	+30,6	+40	+50,6

Пример. На включенном пределе 3 мВ стрелка отклонилась по шкале «dB» на отметку «+5». Действительный результат измерения: $+5+(-60)=-55$ дБ.

Техническое обслуживание

Точность показаний прибора следует проверять образцовыми приборами класса точности не ниже 0,2 на постоянном токе и не ниже 0,5 на переменном токе.

При проведении поверки прибора следует руководствоваться инструкциями Госстандарта СССР № 184—62 по поверке амперметров, вольтметров, ваттметров и варметров, № 188—60 по поверке фарадметров и ГОСТ 8.409-81 при поверке омметров.

Прибор после пребывания в условиях, отличных от нормальных или рабочих, перед использованием должен быть выдержан в нормальных или рабочих условиях не менее 24 часов.

Шкалу «dB» проверять по расчетным напряжениям в соответствии с табл. 4 на пределе 3 В.

Таблица 4

Поверяемая отметка шкалы	—10	—5	0	+5	+10	+12
Напряжение на зажимах прибора, В	0,245	0,436	0,775	1,38	2,45	3,08

Транспортирование и хранение прибора

Приборы должны храниться в упаковке при температуре окружающего воздуха от 1 до 40 °С и относительной влажности до 80 %.

Хранение приборов без упаковки должно производиться при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С.

В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

Приборы должны транспортироваться всеми видами транспорта в соответствии с действующими на них правилами перевозки грузов

Свидетельство о приемке

Прибор комбинированный Ф4318 № 00703

соответствует требованиям технических условий ТУ 25-04-3300-77 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска ____________ 198 г.

М. П.

Представитель ОТК

Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора всем требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок хранения 6 месяцев с момента изготовления прибора, гарантийный срок эксплуатации 22 месяца со дня ввода прибора в эксплуатацию.

Приложение 2

Перечень элементов к принципиальной схеме

Позиционное обозначение	Наименование и тип	К-во	Примечание
R1	Резистор 0,001±0,000002 Ом	1	
	» С2-13-0,25-499 кОм±0,2 %-Б	1	Последовательно
R2	» С2-13-0,25-499 кОм±0,2 %-Б	1	
	» С2-13-0,25-1 МОм±0,2 %-Б	1	Суммарное сопротивление
	» С2-13-0,25-1 МОм±0,2 %-Б	1	2333±4,6 кОм
R3	» МЛТ-0,5-300 кОм±5 %	1	
	» МЛТ-0,5-33 кОм±10 %	1	
R4	» 1±0,003 Ом	1	
	» МЛТ-0,5-91 кОм±5 %	1	Суммарное сопротивление
R5	» МЛТ-0,5-10 кОм±5 %	1	100±1 кОм
R6	» 9990±20 Ом	1	
R7	» 16,32±0,23 Ом	1	
R8	» 50±0,25 Ом	1	
R9	» 10±0,05 Ом	1	
R10	» МЛТ-0,25-1 кОм±10 %	1	
R11	» 554±2,7 Ом	1	

Позиционное обозначение	Наименование и тип	К-во	Примечание
R12	Резистор СП3-9а-1-3,3 кОм±20 %-20	1	
R13	» 510±2,5 Ом	1	
R14	» СП5-3-100 Ом±10 %	1	
R15	» С2-13-0,25-965 Ом±0,2 %-Б	1	
R16	» МЛТ-0,5-1,6 МОм±5 %	1	Суммарное сопротивление 1699±8,5 кОм
	» МЛТ-0,5-100 кОм±5 %	1	
R17	» МЛТ-0,5-200 кОм±5 %	1	Суммарное сопротивление 218,6±1,1 кОм
	» МЛТ-0,5-18 кОм±5 %	1	
R18	» МЛТ-0,5-620 кОм±5 %	1	Суммарное сопротивление 672,6±3,36 кОм
	» МЛТ-0,5-51 кОм±5 %	1	
R19	» МЛТ-0,5-51 кОм±5 %	1	Суммарное сопротивление 52,67±0,26 кОм
	» МЛТ-0,5-1 кОм±5 %	1	
R20	» МЛТ-0,5-43 кОм±5 %	1	Суммарное сопротивление 46,5±0,23 кОм
	» МЛТ-0,5-3,3 кОм±5 %	1	
R21	» 4612±23 Ом	1	
R22	» 4429±22 Ом	1	
R23	» С2-13-0,25-100 кОм±0,5 %-Б	1	
R24	» С2-13-0,25-965 Ом±0,2 %-Б	1	
R25	» СП5-3-100 Ом±10 %	1	
R26	» С2-13-0,25-298 кОм±0,2 %-Б	1	Последовательно
	» МЛТ-0,5-1 кОм±10 %	1	
R27	» С2-13-0,25-1 кОм±0,2%-Б	1	Последовательно
	» 3±0,3 Ом	1	
R28	» С2-13-0,25-98,8 кОм±0,2 %-Б	1	Последовательно
	» МЛТ-0,5-200 Ом±5 %	1	
R29	» МЛТ-0,25-1 кОм±10 %	1	
R30	» С2-13-0,25-1,01 кОм±0,2 %-Б	1	
R31	» МЛТ-0,25-1 кОм±10 %	1	
R32	» С2-13-0,25-28,7 кОм±0,2 %-Б	1	Последовательно
	» МЛТ-0,5-300 Ом±5 %	1	
R33	» С2-13-0,25-1,02 кОм±0,2 %-Б	1	Последовательно
	» МЛТ-0,5-15 Ом±10 %	1	
R34	» С2-13-0,25-8,98 кОм±0,2 %-Б	1	Последовательно
	» МЛТ-0,5-20 Ом±5 %	1	
R35	» МЛТ-0,25-360 кОм±5 %	1	
R36	» МЛТ-0,25-1 кОм±10 %	1	
R37	» С2-13-0,25-1,11 кОм±0,2 %-Б	1	
R38	» С2-13-0,25-2 кОм±0,2 %-Б	1	
R39	» С2-13-0,25-1,5 кОм±0,2 %-Б	1	

Позиционное обозначение	Наименование и тип		К-во	Примечание
R40	Резистор	С2-13-0,25-965 Ом±0,2 %-Б	1	
R41	»	СП5-3-100 Ом±10 %	1	
R42	»	МЛТ-0,25-1 кОм±10 %	1	
R43	»	С2-13-0,25-298 кОм±0,2 %-Б	1	
R44	»	МЛТ-0,5-300 Ом±5%	1	
R45	»	СП5-3-22 кОм±10 %	1	
R46	»	МЛТ-0,25-1 кОм±10 %	1	
R47*	»	МЛТ-0,5-(22-100) кОм±10 %	1	Подгоночный
R48	»	МЛТ-0,5-100 Ом±10 %	1	
R49	»	МЛТ-0,25-1 кОм±10 %	1	
R50	»	С2-13-0,25-1 кОм±0,2 %-Б	1	
R51*	»	МЛТ-0,25-(9,1-43) кОм±10 %	1	Подгоночный
R52	»	МЛТ-0,25-1,8 кОм±10 %	1	
R53,	»	С2-13-0,25-1,0 кОм±0,2 %-Б	2	
R54	»			
R55	»	МЛТ-0,25-1 кОм±10 %	1	
R56	»	МЛТ-0,25-1,8 кОм±10 %	1	
C1	Конден-	К-50-6-II-16В-50 мкФ-Нп	1	
C2	сатор	КТ-2-М75-2,7 пФ±0,4-3	1	
C3	»	К-50-6-I-6,3В-100 мкФ	1	
C4	»	КТ-2-М75-2,7 пФ±0,4-3	1	
C5	»	К73-17-250В-0,1 мкФ±20 %	1	Доп. КЛС-1
C6,	»	К50-6-II-6,3В-500 мкФ	2	
C7				
C8	»	К50-6-II-6,3В-200 мкФ	1	
C9	»	КСО-I-250В-Г-110 пФ±10 %	1	
C10	»	К50-6-II-16В-50 мкФ-Нп	2	Параллельно
C11	»	КД-2а-Н70-1000 пФ±20 %	1	
C12*	6	МБМ-160В-0,025 мкФ±10 %	1	Подгоночный
C13	»	К50-6-II-16В-500 мкФ	1	
C14	»	КСО-I-250В-Г-360 пФ±10 %	1	
C15	»	К50-6-II-16В-200 мкФ	1	
C16	»	К50-6-II-6,3В-200 мкФ	1	
C17,	»	КСО-1-2506В-Г-110 пФ±10 %	2	
C18**				
C19	»	К50-6-I-25В-10 мкФ-Нп	1	
C20		К50-6-II-6,3В-200 мкФ	1	
C21	»	К50-6-I-25В-10 мкФ-Нп	1	
C22,	»	КТ-2-М75-2,7 пФ±0,4-3	2	
C23				
Б1, Б2	Батарея 3336У		2	Доп. 3336Л
В1...В26	Переключатель П2К		26	
Д1	Стабилитрон КС156А		1	
Д2, Д3	Диод КД521В		2	

Позиционное обозначение	Наименование и тип	К-во	Примечание
Р	Реле Рб4.568.002	1	
Т1, Т2	Транзистор КП305Д	2	
Т3	» КТ209А	1	
Т4...Т6	» ГТ309А	3	
Т7	» КТ203В	1	Док. КТ203Б
Т8, Т9	» КП103М	2	КП103К
У1	Микросхема КМП201УП1Б	1	
У2...У6	» К140УД1А	5	Допускается
Тр1	Трансформатор: 1-2-300 витков, ПЭС-1 ∅0,12; 2-3-3 витка, ПЭС-1 ∅0,12; 4-5-1060 витков, ПЭС-1 ∅0,12, 6-7-455 витков, ПЭС-2 ∅0,2; 8-9· 9-10-6000 витков, ПЭС-1 ∅0,12		
Тр2	Трансформатор: 1-2-500 витков, ПЭС-1 ∅0,1; 8-6; 6-4-600 витков, ПЭС-1 ∅0,1		
МИ	Механизм измерительный 580-650 витков, ПЭВ-1 ∅0,03 мм; ток полного отклонения 100 мкА; растяжка Пл, Н23 М1,0; натяжение 100 гс.	1	

Примечания: 1. В приборе могут быть применены элементы других типов с аналогичными параметрами.

2 В связи с постоянной работой по усовершенствованию прибора, изменения схемы и конструкции прибора, не противоречащие требованиям ТУ в паспорт не вносятся до нового переиздания.

Приложение 3

Сведения о содержании драгоценных материалов

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы, комплексы, комплекты			Масса в 1 шт.	Масса в изд., г	№ акта	Примеч.
		обозначен.	к-во	к-во в изд.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Золото								
Транзистор	КТ203В	6.692.147	1	1	0,0095683	0,0095683		
Микросхема	К140УД1А	6.692.148	5	1	0,0340307	0,1701535		
Микросхема	КМП201УП1	6.692.148	1	1	0,046025	0,046025		
Стабилитрон	КС156А	6.692.147	1	1	0,001661	0.001661		
Транзистор	КП305Д	6.692.148	2	1	0,010427	0,020834		
Транзистор	ГТ309А	6.692.148	3	1	0.0234339	0,070302		
Транзистор	КП103М	6.692.148	2	1	0,006026	0,012043		
Диод	КД521В	6.692.148	2	1	0,000008	0,000016		
Транзистор	КТ209А	6.692.148	1	1	0,0010574			
						0,3326656		
Серебро								
Контакт биметал.	0,9БС-40-20-10	6.692.028	1	1	0,04013	0,04013		
		6.222.010	1	1	0,04013	0,04013		
Контакт биметал.	0,7БП-50-12-20	6.624.004	1	1	0,1099	0,1099		в припое
		6.622.009	1	1	0,1099	0,1099		
Шунт	6.626.039	6.178.064	1	1	0,7892	0,7892		в припое
Конденсатор	КСО-1-250В-110	6.692.148	2	1	0,000716	0,001432		
Конденсатор	КСО-1-250В-360	6.692.148	1	1	0,002506	0,002506		
Переключатель	П2К	6.692.145	26	1	0,06678	1,7362		
		6.692.146						
		6.692.147						
		6.692.148	1	1				
Резистор	С2-13-0,25	6.692.149	21	1	0,02752	0,57792		
Резистор	МЛТ-0,5	6.692.146.147	24	1	0,01032	0,24768		
Резистор	МЛТ 0,25	6.692.145.148	11	1	0,006127	0,067397		
	СП3-9а	6.692 148			0,03694	0,03694		
Диод	КД521В	6.692.148	1	1	0,000016	0.0000016		
						3,759351		
Платина								
Растяжка	ПлН23	3 253.026	2	1	0,00066	0.00132		в сплаве

„1кV" „300" „100" „30" „10" „3" „1"

В15 В16 В17 В18 В19 В20 В21

Генератор

Защита

Усилитель

„V" В1
„mV" В2
„μA" В3
„mA" В4
„A" В5
„кΩ" В6
„μF" В7
„Б1" В8
„Б2" В9
„μF" „кΩ"
„×0,1" „×0,1" В10
„×1" „×1" В11
„×10" „×10" В12
„×10²" „×10²" В13
„×10³" „×10³" В14

„A"
„✱"
V, mV, μA, mA, кΩ, μF

МИ

В22 В23 В24 В25 В26

„ПИТАНИЕ"

1. *Подбираются при регулировке
2. **В схеме может отсутствовать
3. Намотка катушек бифилярная

Схема электрическая принципиальная прибора Ф4318